

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 53015502
PUBLICATION DATE : 13-02-78

APPLICATION DATE : 28-07-76
APPLICATION NUMBER : 51089208

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : MIYASHITA KUNIO;

INT.CL. : H02K 1/18 H02K 9/00 H02K 16/02

TITLE : ROTARY ELECTRIC MACHINE

ABSTRACT : PURPOSE: To realize effective heat radiation from a stator core in an electric motor which is located between rotors arranged along its internal and external circumference via each clearance and is fixed with a hollow bolt including liquid coolant inside.

COPYRIGHT: (C)1978,JPO&Japio

⑯日本国特許庁

⑮特許出願公開

公開特許公報

昭53-15502

⑯Int. Cl².
H 02 K 1/18
H 02 K 9/00
H 02 K 16/02

識別記号

⑯日本分類
55 A 02
55 A 041
55 A 051

厅内整理番号
7319-51
7052-51
6123-51

⑯公開 昭和53年(1978)2月13日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全4頁)

⑯回転電機

⑯特 許 願 昭51-89208

⑯出 許 願 昭51(1976)7月28日

⑯發 明 者 笹本久称

日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

⑯發 明 者 宮下邦夫

日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

⑯出 許 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目5

番1号

⑯代 理 人 弁理士 高橋明夫

明細書

発明の名称 回転電機

特許請求の範囲

1. 固定子鉄心にリング状に巻回された電機子巻線を有する固定子と、該固定子と空隙を介して内外周面で対向し、回転可能に支承された内側回転子と外側回転子を備えたものにおいて、上記固定子鉄心をエンドブラケットに固定するためのボルトを中空体となし、このボルト内に冷却液を封入したことを特徴とする回転電機。
2. 特許請求の範囲第1項記載において固定子鉄心とエンドブラケットとの間に熱伝導率の良好な材料よりなるスペーサを介在せしめ、該スペーサをボルトを介して固定子鉄心と共にエンドブラケットに固着せしめたことを特徴とする回転電機。
3. 特許請求の範囲第1項記載において固定子鉄心とエンドブラケットとの間にスペーサを介在せしめると共に該スペーサの周面に冷却用リブを形成したことを特徴とする回転電機。

4. 特許請求の範囲第1項記載において固定子鉄心とエンドブラケットの間にスペーサを介在せしめ、このスペーサに内外周を連通する複数個の貫通孔を設けると共に上記エンドブラケットの中心部に通風孔を設けたことを特徴とする回転電機。

5. 特許請求の範囲第1項記載において固定子鉄心をエンドブラケットに固定する側の回転子の端面に冷却用ファンを設け、エンドブラケットに設けられた通風孔を介して冷却風を流通せしめるようにしたことを特徴とする回転電機。

6. 特許請求の範囲第1項において固定子鉄心とエンドブラケット間にスペーサを介在せしめ、該スペーサの爪部を前記固定子鉄心の端面に当接すると共に爪部に形成された軸方向の貫通孔を介して固定子鉄心をボルトによつてエンドブラケットに固定したことを特徴とする回転電機。

7. 特許請求の範囲第1項記載において固定子鉄心をエンドブラケットに固定するためのボルトが中実体と中空体よりなり、中実体と中空体の

定子鉄心で、該固定子鉄心1にリング状に巻回された電機子巻線2が設けられている。

3は上記固定子鉄心1の内周面を空隙を介して対向する内側回転子で、該内側回転子3は回転軸6に回着されている。4は上記固定子鉄心1の外周面に空隙を介して対向する外側回転子で該外側回転子4は回転子支え5を介して前述回転軸6に回着されている。

そして上記回転軸6は軸受7を介してエンドブレケット8に回転可能に支承されている。

9は上記エンドブレケット8がその両端面に回着された電動機のハウジングで該ハウジングに前記固定子鉄心1の一端に止めボルト11を介して回着された固定子支え10が固定されている。

12は前記電機子巻線2を傷つけないように固定子鉄心1と固定子支えとの間に設けられたスペーサであり、13はナット14を介して上記横幅された固定子鉄心1を締付けるための複数個の固定ボルトである。

以上の様な構成の電動機において、電機子巻線

ボルトが分散配置されていることを特徴とする回転電機。

8. 特許請求の範囲第1項記載において固定子鉄心をエンドブレケットに固定するためのボルトが機械的固着のためのボルトと、熱伝達のためのボルトよりなることを特徴とする回転電機。

発明の詳細な説明

本発明は回転電機に係り、特にリング状巻線の巻きされた固定子鉄心の内外周に空隙を介して回転可能に支承された回転子を備えた回転電機に関するものである。

回転電機例えば電動機を小形軽量化するための有効な方法として電機子巻線を固定子鉄心にリング状に配置して電機子巻線導体を有効に利用した電動機を開発した。

これは電機子巻線が巻きされた固定子鉄心に對向して、その内外周にそれぞれ設けられた回転子を有するものが有利であり、第1図において先に提案したこの種の電動機を説明する。

図において1は薄鋼板を積層して形成された固

2に電流を流すことにより、固定子鉄心1の内外周面に回転磁界が発生し、この固定子鉄心1の内外周面にそれぞれ空隙を介して対向する回転子3、4との間に電磁力が作用して該回転子が回転するものである。

しかるに一般的の電動機にあつては、主要発熱源は固定子鉄心1に巻きされた電機子巻線2に流れ電流による一次銅損によるものであるが、前述の如く、固定子鉄心1の内外周に空隙を介して回転子3、4が対向するような電動機においては、他の一般に公知の電動機のように固定子鉄心1の外周面を通風により冷却することはその構造上困難である。

それ故上記の如き構成の電動機においては温度上昇が大であるため、熱的制約から電動機の外径寸法が必然的に大きくなってしまう欠点があつた。

本発明は以上の様な欠点にかんがみてなされたもので、内外周面に空隙を介して対向し、リング状の電機子巻線が巻きされた固定子鉄心を有する電動機の固定子鉄心を有効に冷却し、電動機の効

率を向上させることを目的とするものである。

本発明の主たる特徴は固定子鉄心の固定ボルトが発熱部と冷却部の2つの領域にわたつてのびていることに着目し、該ボルトを中空体となし、この内部に冷却液体を封入することによつて該液体の気化凝縮作用によつて固定子鉄心の熱放散を有効に行なわしめることにある。

以下本発明を第2図に示す実施例に基づき説明する。

図において(第1図と同一符号のものはこれと等価であるからその詳細な説明は一部省略する。)

15は中空の通しボルトで固定子鉄心1を貫通し、その一端はナット14を介して上記固定子鉄心1の端面に固定されており、他端部はスペーサ12を通してエンドブレケット8にナット14を介して固定されている。

そして上記エンドブレケット8と固定子鉄心1間に上記ボルト15を介して介在されるスペーサ12は第4図に示すようにその一端に多数の爪部

23, 23' を有しており、爪部 23 には上記ボルト 15 の貫通孔 24 が設けられている。

それ故爪部 23, 23' の端面を固定子鉄心 1 の端面に押し当てボルト 15 を介して固定するととてよつて電機子巻線 2 を何ら損傷することなく固定子鉄心 1 をエンドブレケット 8 に固定することができる。

実に固定子鉄心 1 を固定するボルトは複数本であるため、第 3 図に示すように固定子鉄心 1 を押える固定ボルト 13 (中実体) と中空の通しボルト 15 を交互に、あるいは隔数本おきに分散配置することも可能であり、この中の通しボルト 15 は図示の如く中空体でありその中に小量の冷却液 (たとえば水、アルコール) 16 が封入されている。

またスペーサ 12 は機械的強度が大でしかも熱伝導率の良い (たとえばステンレス鋼など) 材料で作るほどその効果は大である。

尚第 3 図中 21, 22 はそれぞれ回転子導体である。

以上の様な構成の本発明において電機子巻線 2 に電流を流すと、該電機子巻線 2 に発生する一次銅損により巻線 2 の温度が上昇する。

この熱は固定子鉄心 1 に伝達され、中空の通しボルト 15 内に封入された冷却液 16 に伝達される。

それ故この冷却液 16 は固定子鉄心 1 から伝達される熱によつて気化部 A (鉄心内部) で気化され、凝縮部 B (スペーサ 12 内部) に導かれると大気および回転子の回転によつてひき起こされる冷却風が凝縮部 B を有効に冷却する。

それ故冷却液 16 は液化されるため該冷却液 16 は再び鉄心 1 内に流れ込むため固定子鉄心 1、電機子巻線 2 が有効に冷却される。

また固定子鉄心 1 の背部の磁束は、ボルト孔を除いて部分の鉄心長により制限されるため、ボルト 15 は特に強磁性体である必要はなく、機械的強度の制約さえ持てば、熱伝導率の良好な材質 (たとえば銅など) で作ることによつて更に熱交換の作用は大きくなる。

更に複数個の通しボルト 5 を鉄、銅で作つたものを併用することによつて機械的強度は鉄製ボルトで受持たせ、主冷却は銅ボルトで受持たせることもできる。

第 5 図は本発明の他の実施例を示すもので、スペーサ 12 の外表面にリブ 17 が設けられている。またエンドブレケット 8、ハウジング 9 にはそれぞれ通風孔 18 が設けられ、さらに外側回転子側面には冷却ファン 19 が取付けられている。以上のように構成によると、冷却風 20 は、ファン 19 によつて電動機内部に導入され、リブ 17 の表面を有効に冷却することによつて、凝縮部 B を効果的に冷却することができる。

第 6 図は、本発明のさらに他の実施例を示すもので、スペーサ 12 の内外周両面にリブ 16 が設けられ、さらにスペーサ 12 の内側から外側に、半径方向に貫通する複数個の貫通孔 25 が設けられている。また、エンドブレケット 8 の通風孔 18 は、固定子鉄心 1 の内周側にも設けられ、回転子 3, 4 が回転することによつて、冷却ファン 19

によつて導入される冷却風 20 は、スペーサ 12 の内外周両面を有効に冷却することになり、凝縮部 B はさらに効果的に冷却される。なお、第 6 図において、リブ 17 は内外いずれか一方でも良く、またリブを設けず、貫通孔 25 の外でも同様の効果を得られることは言うまでもない。

以上述べたように本発明によれば、固定子鉄心、電機子巻線を有効に冷却することができるので、効率の良い電動機を得ることができます。

図面の簡単な説明

第 1 図は改良前リング状巻線を有した電動機の一部断面図、第 2 図は本発明の一実施例における一部断面図、第 3 図は第 2 図中 III-I 三断面の部分拡大図、第 4 図はスペーサの取付状態を示す斜視図、第 5 図、第 6 図は本発明の他の実施例の一部断面図である。

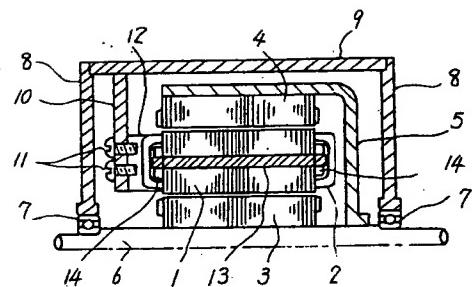
符号の説明

- | | |
|---|-------|
| 1 | 固定子鉄心 |
| 2 | 電機子巻線 |
| 3 | 内側回転子 |

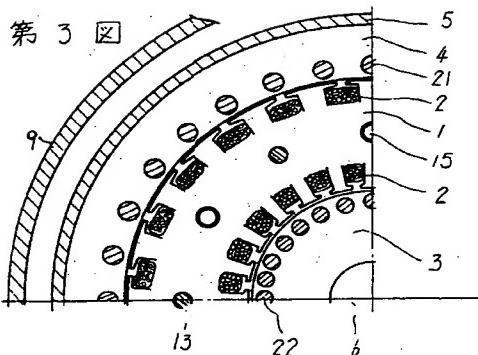
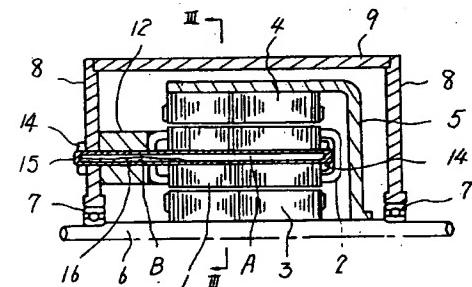
- 4 外側回転子
8 エンドブレケット
15 通しボルト
16 冷却液

代理人 弁理士 高橋明夫

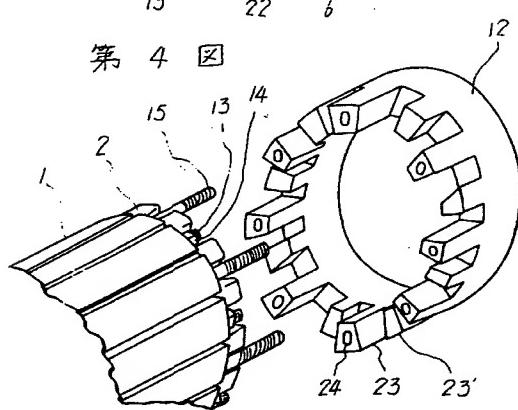
第1図



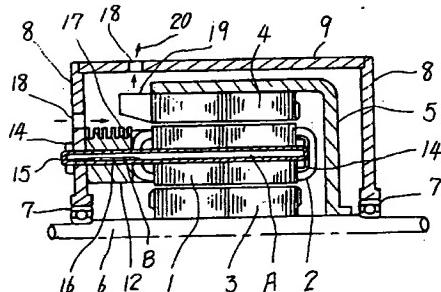
第2図



第4図



第5図



第6図

